

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-164180

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl. H05B 33/22
H05B 33/10
H05B 33/14

(21)Application number : 2000-356285

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.2000

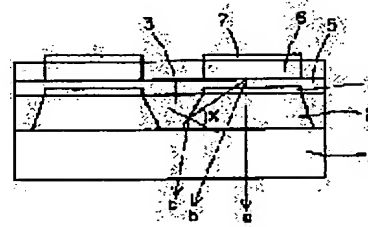
(72)Inventor : KISHIMOTO HIROSHI

(54) EL ELEMENT HAVING LIGHT IRRADIATION REFRACTION INDEX CHANGING MATERIAL LAYER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an EL element that is simple in the structure and manufacturing method without using a special light-emitting material and is improved in luminance and contrast and is eliminated of color diffusion.

SOLUTION: This is an EL element that is comprised of at least a first electrode, an EL layer formed on the first electrode, and a second electrode formed on the above EL layer. A light irradiation refraction index changing material layer is provided on the EL device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The EL element which is an EL element which consists of the 2nd electrode formed on the 1st electrode, EL layer formed on said 1st electrode, and said EL layer at least, and is characterized by coming to prepare the refractive-index change ingredient layer by optical exposure at said EL element.

[Claim 2] The EL element according to claim 1 which either [at least] said 1st electrode or the 2nd electrode is a transparent electrode, and comes to prepare the refractive-index change ingredient layer by said optical exposure in the part of either between the luminous layer which constitutes said EL layer, and said transparent electrodes, or the outside of said transparent electrode.

[Claim 3] The EL element according to claim 2 which patterning of said transparent electrode is carried out, a base is prepared in said transparent electrode, and said EL layer becomes from two-layer at least further.

[Claim 4] The EL element according to claim 1 in which said EL element has at least one-layer photocatalyst content layer.

[Claim 5] The EL element according to claim 4 the refractive-index change ingredient by said optical exposure and whose photocatalyst ingredient in said photocatalyst content layer are the things which can be made to react with the light of the same wavelength.

[Claim 6] The EL element according to claim 4 which is the combination to which the refractive-index change ingredient by said optical exposure and the photocatalyst ingredient in said photocatalyst content layer do not react with the light of the same wavelength.

[Claim 7] The manufacture approach of an EL element which in manufacturing an EL element according to claim 1 irradiates light at said refractive-index change ingredient layer of the part corresponding to the luminescence field of said EL element, and includes the process to which a refractive index is changed.

[Claim 8] The manufacture approach of an EL element which in manufacturing an EL element according to claim 4 irradiates light at said refractive-index change ingredient layer and said photocatalyst content layer of the part corresponding to the luminescence field of said EL element, and includes the process to which the refractive index of said refractive-index change ingredient layer and the wettability of said photocatalyst content layer are changed.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to EL (electroluminescence) component, especially the organic EL device which prepared the layer which consists of an ingredient from which a refractive index changes with optical exposures.

[0002]

[Description of the Prior Art] The activity as a field-like display device of spontaneous light attracts attention to the EL element. even if the organic thin film EL display which used the organic substance as a luminescent material also in it is a thin shape and applied voltage is as low as a little less than [10V] -- high -- brightness luminescence is realized, luminous efficiency is high, and since light can be emitted with simple component structure, the application to the display for a simple display, the monochrome, and the full color display for cellular phones of advertising and the other low prices which indicate the specific pattern by luminescence is expected.

[0003] One of the technical technical problems for which such an EL element is asked has improvement in brightness. To this, various attempts, such as preparing amelioration of luminescent material and a charge impregnation layer from the former, are made. For example, although forming a diffraction grating or a zone plate and raising the ejection effectiveness of light is indicated by JP,11-283751,A, since this forms a diffraction grating etc. by the photolithography or the spatter, it becomes complicated [a production process]. Therefore, the EL element whose brightness was simple for structure and the manufacture approach, and improved, without using a still special luminescent material is called for.

[0004] Moreover, when using an EL element as a full color display, it poses a problem that the light which emits light from a red luminous layer, an adjoining green luminous layer, and an adjoining blue luminous layer carries out color mixture, and contrast falls. As a method of improving contrast, the technique of forming a black matrix between pixels is known in the liquid crystal dot-matrix display which is carrying out current spread. Raising display grace, such as contrast, is known by making black an insulator (prepared between components for stabilization of component actuation) also in an EL display (JP,3-250583,A, JP,3-274694,A, JP,6-342692,A). However, since [to which these approaches create a black matrix etc. in the shape of a pattern in accordance with a pixel configuration] it does not become but has a complicated process if it kicks, the simple improvement means in contrast is searched for.

[0005] Moreover, in the EL element, maintaining the magnitude of the angle of visibility which is also a spontaneous light corpuscle child's description is also called for, fulfilling the above-mentioned property.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The object of this invention is offering the EL element which structure and the manufacture approach were easy, and brightness and contrast improved, without using a special luminescent material, and prevented color leakage.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the process in which this invention person considers the improvement in brightness of an EL element, since the light checked by looking was a part of only light emitted in all the directions from the luminous layer of an EL element, when making it reflect in the direction which can check a part of light emitted by looking, it noted being able to raise brightness. And when the easy structure made to the light which can check such a light to emit by looking was examined, by preparing the layer in which the pattern of the refractive index which consists of a refractive-index change ingredient layer by optical exposure was formed in an EL element, brightness and contrast could

be improved by easy structure and the easy process, and header this invention was completed for the ability of color leakage to be prevented.

[0008] Therefore, the EL element of this invention is an EL element which consists of the 2nd electrode formed on the 1st electrode, EL layer formed on said 1st electrode, and said EL layer at least, and is characterized by coming to prepare the refractive-index change ingredient layer by optical exposure at said EL element.

[0009]

[Embodiment of the Invention] The EL element of EL element this invention serves as the 1st electrode, EL layer formed on said 1st electrode, and the 2nd electrode formed on said EL layer from the refractive-index change ingredient layer by the optical exposure of one or more layers prepared in one of locations at least. Although a luminous layer monolayer is sufficient as EL layer (preferably organic electroluminescence layer), it is desirable to make it multilayer structure further, combining suitably a buffer layer, an electron hole transporting bed, a hole-injection layer, an electronic transporting bed, an electron injection layer, etc.

[0010] Moreover, preferably [the EL element of this invention], either [at least] the 1st electrode or the 2nd electrode is a transparent electrode, patterning of this transparent electrode is carried out, a base is prepared in said transparent electrode, and said EL layer can consist of two-layer at least further. Furthermore, the EL element of this invention can have at least one-layer photocatalyst content layer in said EL element preferably. Moreover, a protection-from-light layer can also be prepared among pixels, such as a black matrix.

[0011] The refractive-index change ingredient layer by optical exposure (refractive-index change ingredient layer)

The refractive-index change ingredient layer by optical exposure used for the EL element of this invention will not be limited if it is the layer of the ingredient from which the rate of optical refraction may change with sensitization, and/or the ingredient (what carried out fixed processing after change is included) which changed.

[0012] (Operation of a refractive-index change ingredient layer) Although light is emitted from the luminous layer of an EL element in an omnidirection, it will not pass over what is effectively checked by looking as a display light in a part of light emitted to the screen of an EL element from the luminous layer, but as it said that others were emitted in the direction which is leakage [the direction] or reflected in an electrode surface and is completely different from a pixel side or a pixel side, it will leak to a nonluminescent field. Moreover, even if it emanates toward the screen, the synchrotron orbital radiation with small screen front face and include angle may seldom have contributed to the visibility of a display. This refractive-index change ingredient layer by the echo (an operation of refraction is also added by the case) of EL light which happens by the interface of the part from which the refractive index changed with optical exposures, and the part which did not change The recess to the longitudinal direction of the light emitted from the luminous layer can be reduced, or it can consider as the layer which has the operation which can be made to increase the component of the direction of a normal of the screen, is made to increase EL display luminous intensity, and raises visibility.

[0013] Drawing 1 is drawing which illustrates typically the cross section of the EL element of such this invention. In this EL element, the refractive-index change ingredient layers 2 and 3, the 1st electrode 4, the photocatalyst content layer 5, a luminous layer 6, and the 2nd electrode 7 are formed one by one on the base 1. The part to which the part shown with a sign 2 among refractive-index change ingredient layers raised the refractive index by optical exposure, and the part shown with a sign 3 are parts with the low refractive index which has not carried out the optical exposure. Although there are some which arrive at a direct luminescence field like beams of light a and b, even if it is the beam of light c which did not arrive at a luminescence field conventionally, by being reflected by the interface of the refractive-index change ingredient layer 2 and the refractive-index change ingredient layer 3, the light emitted from the luminous layer 6 of the EL element of this invention arrives at an EL element luminescence field, and

is emitted as a light checked by looking effectively. Moreover, reach the luminescence field of the color which adjoins in a full color display, it stops reaching the field which adjoins by reflecting the beam of light c which puts a lifting and a tint out of order in color mixture by the interface of the refractive-index change ingredient layer 2 and the refractive-index change ingredient layer 3, and contrast, an angle of visibility, and visibility improve.

[0014] Thus, the leaking light to a nonluminescent field is reflected in a luminescence field among luminescence of an EL element according to the difference of the refractive index of the refractive-index change ingredient layer of the luminescence field of an EL element, and the refractive-index change ingredient layer of a nonluminescent field, and the brightness of an EL element improves. If the rate of this reflected light becomes so large that it is so large that a refractive-index difference is large and the incident angle X is large and total reflection conditions are fulfilled, in addition, it is good. Therefore, it is so desirable that the refractive-index difference of the refractive-index change ingredient layers 2 and 3 is large. Furthermore, since a beam of light with the big incident angle X is made increased and the reflected light is made to increase, it is desirable to form aslant the interface of the refractive-index change ingredient layers 2 and 3 so that it may spread in the direction of the screen like drawing 1 . Moreover, it is desirable to bring close the refractive index of the ingredient which forms a base 1, the refractive-index change ingredient layer 2, the 1st electrode 4, the photocatalyst content layer 5, and a luminous layer 6 preferably, and to prevent the echo by those interfaces. Furthermore, the ratio which brings together the light which goes to a nonluminescent field in a luminescence field by echo can raise enlarging thickness of the refractive-index change ingredient layer 2 compared with the thickness of the 1st electrode 4 or the photocatalyst content layer 5, and it is desirable.

[0015] (The configuration of a refractive-index change ingredient layer, arrangement) Although the interface of the refractive-index change ingredient layer which has a different refractive index in the EL element of this invention may be vertical to the screen, it is desirable to make it an interface spread toward the screen from a luminous layer, as the light to which a refractive index is changed preferably was mentioned above by giving an include angle and irradiating. By doing in this way, since the light to reflect increases, the ejection effectiveness of light is improved further and the leakage of light can be reduced.

[0016] In the EL element of this invention, between the outside of the 1st electrode, and the 1st electrode and EL layer, when EL layer consists of two or more layers and a refractive-index change ingredient layer prepares a base in the outside of the 2nd electrode, and the outside of the 1st or 2nd electrode between EL layer and the 2nd electrode between those EL layers, it can be prepared in the location of arbitration, such as an outside of a base, as a base. The aforementioned optical operation of this invention can be efficiently acquired by preparing a refractive-index change ingredient layer in the part of either between the luminous layer which constitutes EL layer, and said transparent electrodes (the 1st electrode and/or the 2nd electrode), or the outside of said transparent electrode preferably. Moreover, when preparing a refractive-index change ingredient layer outside an electrode, it is desirable at the point which there is no constraint of the electrical characteristics of the ingredient of a refractive-index change ingredient layer, and can choose a broad ingredient.

[0017] (Refractive-index change ingredient) The amount of a refractive-index change ingredient of light which what has a large change of the refractive index in optical exposure order reflects increases, and it is desirable. A blot of the color by the light of a different color which adjoins in a full color EL element especially, so that this ratio is large leaking can also be reduced.

[0018] Moreover, as for a refractive-index change ingredient, it is desirable to consider as the ingredient from which a refractive index does not change even if it heat-treats by BEKU [with oven] etc., or can fix the pattern of a refractive index and performs the crepuscular-rays exposure by the approach of heat-treating after UV irradiation.

[0019] Although such a refractive-index change ingredient especially is not limited, what is known as a

photopolymer for hologram record, for example from the former can be used for it. The photopolymer for hologram record uses a monomer, a photopolymerization initiator and a sensitizer, and a binder as a principal component, and the following are mentioned as these ingredients, for example.

[0020] As a monomer, into 1 molecule, it is photopolymerization and the monomer in which optical bridge formation is possible which have one ethylene nature partial saturation double bond at least, oligomer, prepolymers, and those mixture, and unsaturated carboxylic acid and its salt, the ester of unsaturated carboxylic acid and an aliphatic series polyhydric-alcohol compound, the amide of unsaturated carboxylic acid and an aliphatic series multiple-valued amine compound, etc. are raised as an example of a monomer and its copolymer.

[0021] A general thing is mentioned as a photopolymerization initiator and a sensitizer.

[0022] As a binder, moreover, polymethacrylic acid ester or its partial hydrolysate, Polyvinyl acetate or its hydrolyzate, polystyrene, a polyvinyl butyral, Polychloroprene, a polyvinyl chloride, chlorinated polyethylene, chlorination polypropylene, Polly N-vinylcarbazole or its derivative, Polly N-vinyl pyrrolidone, or its derivative, The copolymer of styrene and a maleic anhydride or its half-ester, an acrylic acid, The copolymer which uses as a polymerization component the monomer chosen from the monomer group of acrylic ester, a methacrylic acid, methacrylic ester, acrylamide, acrylic nitril, etc. which can be copolymerized can be used.

[0023] (Exposure beam of light to which a refractive index is changed) although the exposure beam of light for changing a refractive index will not be limited especially if the refractive index of the ingredient can be changed -- these beams of light besides ultraviolet rays, a visible ray, and infrared radiation -- further -- short wavelength or a long wave -- they can be merit's electromagnetic wave and a radiation.

[0024] The refractive-index change ingredient by said optical exposure and the photocatalyst ingredient in the below-mentioned photocatalyst content layer can make the EL element of this invention the combination of the thing which can be made to react with the light of the same wavelength. It leads to facilitation of a process etc. in that the wettability of a photocatalyst content layer can be changed in such a combination by the optical exposure to which the refractive index of a refractive-index change ingredient layer is changed, and is desirable.

[0025] On the other hand, the EL element of this invention can also be made into combination although the refractive-index change ingredient by said optical exposure and the photocatalyst ingredient in the below-mentioned photocatalyst content layer do not react with the light of the same wavelength. A refractive index can be changed in the desired range, without relating the pattern from which the refractive index changed, and wettability change of a photocatalyst content layer by considering as such a combination.

[0026] (The formation approach of a refractive-index change ingredient layer) Although especially the formation approach of a refractive-index change ingredient layer is not limited, it can apply the coating liquid which contained the refractive-index change ingredient, for example by the approach of a spray coat, a DIP coat, a roll coat, a bead coat, a spin coat, a gravure coat, a blade coat, a die coat, etc., and can form it.

[0027] Although it is not limited especially as a solvent which can be used for coating liquid when using the coating liquid containing a refractive-index change ingredient etc., an acetone, a methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, a cyclohexanone, benzene, toluene, a xylene, chlorobenzene, a tetrahydrofuran, methyl cellosolve, ethylcellosolve, methyl-cellosolve acetate, ethylcellosolve acetate, ethyl acetate, 1,4-dioxane, 1,2-dichloroethane, dichloromethane, chloroform, a methanol, ethanol, isopropanol, etc. can be mentioned, for example.

[0028] In the suitable mode of photocatalyst content layer (photocatalyst content layer) this invention, a photocatalyst content layer means the layer from which wettability may change with optical exposures widely from now on, and the layer which already changed. Moreover, as long as a photocatalyst causes such change, it may be what kind of matter. By exposing in the shape of a pattern, a photocatalyst content layer can form the pattern by wettability change. Although the part which is not typically

Mitsuteru putting is water repellence, the part which carried out the optical exposure serves as a high hydrophilic property. In the suitable mode of this invention, the patterns (EL layer, the 1st electrode, the 2nd electrode, etc.) of the layer prepared on a photocatalyst content layer using the pattern by the wettability difference in the front face of a photocatalyst content layer can be formed with sufficient quality simple.

[0029] Moreover, between those EL layers in case it may be prepared in what kind of location as long as a photocatalyst content layer is between a base and the 2nd electrode, for example, EL layer consists of two or more layers between the 1st electrode and EL layer between a base and the 1st electrode, or between EL layer and the 2nd electrode are mentioned. Among these, it is desirable that a photocatalyst content layer is prepared between the 1st electrode and EL layer, and carries out patterning of the EL layer. Moreover, a photocatalyst content layer is realizable for that patterning of two or more layers formed on a photocatalyst content layer in that case is easy, and high quality by forming two or more layers only not only in one layer.

[0030] If the thickness of a photocatalyst content layer is too thin, that a wettability difference stops being clearly discovered and patterning becomes difficult and in order [if too thick,] to check transport of an electron hole or an electron and to have an adverse effect on luminescence of an EL element, it will make 50–2000Å 300–1000Å more preferably.

[0031] (Principle of wettability change) the suitable voice of this invention — it sets like and the pattern according an optical exposure to a wettability difference is formed in a carrier beam part using the photocatalyst which can cause a chemical change to nearby matter (binder etc.) by the exposure of light. Although the mechanism of action by the photocatalyst is not necessarily clear, it is thought by changing the chemical structure of a binder etc. by the reactive oxygen species which the carrier generated to the photocatalyst by the exposure of light changed the chemical structure of a binder etc. directly, or produced under existence of oxygen and water that surface wettability changes.

[0032] (Photocatalyst ingredient) Although the titanium oxide (TiO₂) known, for example as an optical semi-conductor, a zinc oxide (ZnO), oxidization tin (SnO₂), strontium titanate (SrTiO₃) and tungstic oxide (WO₃), the bisumuth oxide (Bi₂O₃), and a metallic oxide like ferrous oxide (Fe₂O₃) can be mentioned as a photocatalyst ingredient used for the suitable mode of this invention, especially titanium oxide is desirable. Bandgap energy of titanium oxide is high and is chemically stable, it does not have toxicity, either and its acquisition is also advantageous at an easy point.

[0033] In the titanium oxide as a photocatalyst, although both an anatase mold and a rutile mold can be used, anatase mold titanium oxide is desirable. Specifically, the anatase mold titania sol (Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd., STS-02, 7nm of diameters of average microcrystal) of a hydrochloric-acid amalgam-decomposition mold and the anatase mold titania sol (the Nissan chemistry, TA-15, 12nm of diameters of average microcrystal) of a nitric-acid amalgam-decomposition mold can be mentioned.

[0034] As for the amount of the photocatalyst in a photocatalyst content layer, it is desirable that it is 5 – 60 % of the weight, and it is more desirable that it is 20 – 40 % of the weight.

[0035] (Binder component) The binder which can be used for the photocatalyst content layer of the suitable mode of this invention has high binding energy with which the main frame is not preferably decomposed by optical pumping of said photocatalyst, and can mention the organopolysiloxane which constructed the bridge in the reactant silicone which was excellent in hydrolysis, the organopolysiloxane which carries out a polycondensation and demonstrates big reinforcement or (2) water repellence, or oil repellency in chloro or alkoxysilane with (1) sol gel reaction etc.

[0036] In the above (1), one sort or two sorts or more of hydrolysis condensates of the silicon compound expressed with general formula Y_nSiX_{4-n} ($n=1-3$) and a cohydrolysis compound can be subjects. In said general formula, Y can be an alkyl group, a fluoro alkyl group, a vinyl group, an amino group, or an epoxy group, and X can be a halogen, a methoxyl group, ethoxyl, or an acetyl group.

[0037] Specifically Methyltrichlorosilan, methyl tribrom silane, methyl trimetoxysilane, Methyl triethoxysilane, a methyl triisopropoxy silane, MECHIRUTORI t-butoxysilane; Ethyl trichlorosilan, Ethyl

tribrom silane, ethyltrimethoxysilane, ethyltriethoxysilane, An ethyl triisopropoxy silane, ECHIRUTORI t-butoxysilane; n-propyl trichlorosilan, n-propyl tribrom silane, n-propyltrimethoxysilane, n-propyl triethoxysilane, n-propyl triisopropoxy silane, n-pro PIRUTORI t-butoxysilane; n-hexyl trichlorosilan, n-hexyl tribrom silane, n-hexyl trimethoxysilane, n-hexyl triethoxysilane, n-hexyl triisopropoxy silane, n-HEKISHIRUTORI t-butoxysilane; n-decyltrichlorosilane, n-decyltribromsilane, n-decyltrimethoxysilane, n-decyltriethoxysilane, n-DESHIRU triisopropoxy silane, n-DESHIRUTORI t-butoxysilane; n-octadecyltrichlor silane, n-octadecyl tribrom silane, n-octadecyltrimethoxysilane, n-octadecyl triethoxysilane, n-octadecyl triisopropoxy silane, n-OKUTADESHIRUTORI t-butoxysilane; Phenyl trichlorosilan, Phenyl tribrom silane, phenyltrimethoxysilane, phenyltriethoxysilane, A phenyl triisopropoxy silane, FENIRUTORI t-butoxysilane; A tetra-KURORU silane, A tetra-bromine silane, a tetramethoxy silane, a tetra-ethoxy silane, Tetra-butoxysilane, dimethoxy diethoxysilane; A dimethyl dichloro silane, dimethyl -- a jib -- a ROM silane, dimethyldimethoxysilane, and a dimethyl diethoxysilane; diphenyl dichloro silane -- diphenyl -- a jib -- a ROM silane, diphenyldimethoxysilane, and a diphenyl diethoxysilane; phenylmethyl dichloro silane -- phenylmethyl -- a jib -- a ROM silane and phenylmethyldimethoxysilane -- Phenylmethyldiethoxysilane; TORIKURORU hydrosilane, TORIBU ROM hydrosilane, Trimethoxy hydrosilane, triethoxy hydrosilane, triisopropoxy hydrosilane, Tri(t-butoxy) hydrosilane; Vinyl trichlorosilan, vinyl tribrom silane, Vinyltrimethoxysilane, vinyltriethoxysilane, a vinyl triisopropoxy silane, BINIRUTORI t-butoxysilane; Trifluoro propyl trichlorosilan, Trifluoro propyl tribrom silane, trifluoropropyl trimethoxysilane, Trifluoropropyl triethoxysilane, trifluoropropyl triisopropoxysilane, Trifluoro pro PIRUTORI t-butoxysilane; gamma-glycidoxy propyl methyldimethoxysilane, Gamma-glycidoxypropylmethyldiethoxysilane, gamma-glycidoxypropyltrimethoxysilane, gamma-glycidoxy propyltriethoxysilane, gamma-glycidoxy propyl triisopropoxy silane, gamma-glycidoxy pro PIRUTORI t-butoxysilane; Gamma-metaacryloxypropylmethyldimethoxysilane, gamma-metaacryloxypropylmethyldiethoxysilane, gamma-meta-acryloxypropyltrimethoxysilane, gamma-meta-acryloxypropyltriethoxysilane, a gamma-meta-acryloxypropyl triisopropoxy silane, gamma-meta-acryloxy pro PIRUTORI t-butoxysilane; gamma-aminopropyl methyl dimethoxysilane, gamma-aminopropyl methyldiethoxysilane, gamma-aminopropyl trimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, gamma-aminopropyl triisopropoxy silane, gamma-amino pro PIRUTORI t-butoxysilane; Gamma-mercaptpropylmethyl dimethoxysilane, gamma-mercapto propylmethyl diethoxysilane, gamma-mercapto propyltrimethoxysilane, gamma-mercapto propyl triethoxysilane, gamma-mercapto propyl triisopropoxy silane, gamma-mercapto pro PIRUTORI t-butoxysilane; beta-(3, 4-epoxycyclohexyl) ethyltrimethoxysilane, beta-(3, 4-epoxycyclohexyl) ethyltriethoxysilane, those partial hydrolysate, and those mixture can be mentioned.

[0038] Moreover, what the polysiloxane which contains a fluoro alkyl group preferably especially as a binder can be used, and one sort or two sorts or more of hydrolysis condensates of following fluoro alkyl silane ** and a cohydrolysis condensate are specifically mentioned, and is generally known as a fluorine system silane coupling agent may be used.

[0039]

CF₃ (CF₂)₃CH₂CH₂Si (OCH₃)₃CF₃ (CF₂)₅CH₂CH₂Si (OCH₃)₃CF₃ (CF₂)₇CH₂CH₂Si (OCH₃)₃CF₃ (CF₂)₉CH₂CH₂Si (OCH₃)₃ (CF₃)₂CF (CF₂)₄CH₂CH₂Si (OCH₃)₃ (CF₃)₂CF (CF₂)₆CH₂CH₂Si (OCH₃)₃ (CF₃)₂CF (CF₂)₈CH₂CH₂Si (OCH₃)₃CF₃ (C₆H₄)C₂H₄Si (OCH₃)₃CF₃ (CF₂)₃ (C₆H₄)C₂H₄Si (OCH₃)₃CF₃ (CF₂)₅ (C₆H₄)C₂H₄Si 3C F₃ (OCH₃) 7 (CF₂) C₂H₄Si (C₆H₄) 3C F₃ (OCH₃) 3CH₂CH₂SiCH₃ (CF₂) 2CF₃ (OCH₃) 5CH₂CH₂SiCH₃ (CF₂) 2CF₃ (OCH₃) 7CH₂CH₂SiCH₃ (CF₂) 2CF₃ (OCH₃) 9CH₂CH₂SiCH₃ (CF₂) 2 (OCH₃) 2CF (CF₃) 4CH₂CH₂SiCH₃ (CF₂) 2 (OCH₃) 2CF (CF₃) 6CH₂CH₂SiCH₃ (CF₂) 2 (OCH₃) 2CF (CF₃) 8CH₂CH₂SiCH₃ (CF₂) 2CF₃ (OCH₃) C₂H₄SiCH₃ (C₆H₄) 2CF₃ (OCH₃) 3 (CF₂) C₂H₄SiCH₃ (C₆H₄) 2CF₃ (OCH₃) 5 (CF₂) C₂H₄SiCH₃ (C₆H₄) 2CF₃ (OCH₃) 7 (CF₂) C₂H₄SiCH₃ (C₆H₄) 2CF₃ (OCH₃) 3CH₂CH₂Si (CF₂) 3C F₃ (OCH₂CH₃) 5CH₂CH₂Si (CF₂) (OCH₂CH₃) 3CF₃(CF₂)₇CH₂CH₂Si(OCH₂CH₃) 3CF₃(CF₂)₉CH₂CH₂Si(OCH₂CH₃) 3CF₃(CF₂)₇SO₂N(C₂H₅) C₂H₄CH₂Si (OCH₃)₃ -- the above fluoro alkyl groups By using the

polysiloxane to contain as a binder, the water repellence and oil repellency of the non-light exposure section of a photocatalyst content layer improve greatly.

[0040] The compound which has the frame expressed with the following general formula as reactant silicone of the above (2) can be mentioned.

[0041] - As for $\text{Si}(\text{R}_1)(\text{R}_2)\text{O}_n$, however n , two or more integers, and R_1 and R_2 can be the permutation or the unsubstituted alkyls, the alkenyl, the aryls, or the cyano alkyl groups of carbon numbers 1-10, respectively. Less than [of the whole / 40 mol %] can be vinyl, phenyl, and halogenation phenyl preferably. Moreover, since surface energy becomes the smallest, that R_1 and/or whose R_2 are methyl groups is desirable, a methyl group is more than 60 mol % preferably, and it has reactant radicals, such as at least one or more hydroxyl groups, in a chain in a chain end or a side chain.

[0042] Moreover, the stable ORGANO silicon compound which does not cause crosslinking reaction like dimethylpolysiloxane with the aforementioned organopolysiloxane may be mixed to a binder.

[0043] (Other components used for a photocatalyst content layer) Since the wettability of the unexposed section is reduced, the photocatalyst content layer used for the suitable mode of this invention can be made to contain a surfactant. Although this surfactant will not be limited if decomposition clearance is carried out with a photocatalyst, specifically desirable -- for example, the product made from Japanese surfactant industry -- :NIKKOL It BL(s). The surface active agent of hydrocarbon systems, such as each series of BC, BO, and BB, Du Pont make: ZONYL FSN, FSO, Asahi Glass make : Sir chlorofluocarbon S- 141, 145, and Dainippon Ink:megger fuck F- 141, 144, and the product made from NEOSU -- :FUTAJIENTO F-200, F251, and Daikin Industries:uni-dyne DS- 401, 402, and the product made from a three em -- :Fluorad FC-170 and 176 grades a fluorine system Or the nonionic surface active agent of a silicone system can be mentioned. Moreover, a cation system, an anion system, and an amphoteric surface active agent can also be used.

[0044] moreover, in the photocatalyst content layer used suitable for this invention Other components, for example, polyvinyl alcohol, unsaturated polyester, acrylic resin, Polyethylene, diallyl phthalate, an ethylene propylene dien monomer, An epoxy resin, phenol resin, polyurethane, melamine resin, a polycarbonate, A polyvinyl chloride, a polyamide, polyimide, styrene butadiene rubber, Chloroprene rubber, polypropylene, polybutylene, polystyrene, Oligomer, such as polyvinyl acetate, nylon, polyester, polybutadiene, polybenzimidazole, a polyacrylonitrile, epichlorohydrin, polysulfide, and polyisoprene, and a polymer can be included.

[0045] Furthermore, the sensitizing dye which is the component to which sensitization of the optical activity of a photocatalyst is carried out may be included in the photocatalyst content layer used for this invention at a suitable mode. by addition of such sensitizing dye, wettability is changed with low light exposure -- it is -- it is -- wettability can be changed by exposure of different wavelength. Moreover, in a photocatalyst content layer, the luminescence property of an EL element can be raised by also being able to add EL ingredient, for example, mixing a charge impregnation ingredient, a charge transport ingredient, or luminescent material.

[0046] (The formation approach of a photocatalyst content layer) Although especially the formation approach of a photocatalyst content layer is not limited, it can apply to a base material the coating liquid which contained the photocatalyst, for example by the approach of a spray coat, a DIP coat, a roll coat, a bead coat, a spin coat, etc., and can form it.

[0047] Although it is not limited especially as a solvent which can be used for coating liquid when using the coating liquid containing a photocatalyst etc., the organic solvent of alcoholic systems, such as ethanol and isopropanol, can be mentioned, for example.

[0048] (Exposure beam of light on which a photocatalyst is made to act) The exposure beam of light for making a photocatalyst act will not be limited if a photocatalyst can be excited. As such a thing, they can be the electromagnetic wave of short wavelength or long wavelength, and a radiation more nearly further than these beams of light besides ultraviolet rays, a visible ray, and infrared radiation.

[0049] For example, since excitation wavelength is in 380nm or less as a photocatalyst when using an

anatase mold titania, ultraviolet rays can perform excitation of a photocatalyst. As what emits such ultraviolet rays, a mercury lamp, a metal halide lamp, a xenon lamp, an excimer laser, and the other ultraviolet-rays light sources can be used.

[0050] Although a protection-from-light layer can also be prepared in protection-from-light layer this invention apart from the layer which constitutes an EL element The function as a protection-from-light layer is preferably given to one which constitutes an EL element of layers, That is, a protection-from-light nature ingredient (only the light of specific wavelength may be shaded) can be mixed into one which constitutes an EL element of layers, and it can consider as the protection-from-light layer which prevents color mixture with the light of a color which is different from the luminous layer which adjoins according to the same operation as a black matrix.

[0051] Such a protection-from-light layer can be formed [by mixing a protection-from-light nature ingredient for example, in a refractive-index change ingredient layer] mixing a protection-from-light nature ingredient in a base again, or by mixing a protection-from-light nature ingredient in EL layer by mixing a protection-from-light nature ingredient in a photocatalyst content layer again. Although it can also use what is generally used, if the photodegradation ingredient which changes with optical exposures from protection from light to transparence preferably, or the ingredient which changes from transparence to protection from light is used, since a protection-from-light nature ingredient can form the pattern of the protection-from-light layer corresponding to a luminous layer simple by the optical exposure (it is another optical exposure depending on the case) to which the refractive index of a refractive-index change ingredient layer is changed, it is desirable. As an ingredient which does not carry out photodegradation if it considers as such a protection-from-light nature ingredient As carbon black, black titanium oxide, aniline black, and a photodegradation color On a JI permutation and mono-permutation p phenylenediamines, an amino hydroquinone ether derivative, amino diphenyl, amino diphenylamines, heterocycle amines, and a concrete target (4-diazo-N,N-dimethylaniline), (4-diazo-N,N-diethylaniline), (4-diazo-N-ethyl-N-beta-hydroxy ethylaniline), and (4-diazo-2 and 5-diethoxy benzoyl aniline derivative) are mentioned.

[0052] It will not be limited especially if a luminous layer carries out EL luminescence including the ingredient which emits fluorescence in luminous layer this invention. It can serve both as the luminescence function, the electron hole transport function, or the electronic transport function. As a luminescent material to be used, the following are mentioned, for example.

[0053] A <pigment system> cyclopentadiene derivative, a tetra-phenyl butadiene derivative, a triphenylamine derivative, an OKISA diazole derivative, a pyrazolo quinoline derivative, a JISUCHIRIRU benzene derivative, a JISUCHIRIRU arylene derivative, a silole derivative, a thiophene ring compound, a pyridine ring compound, a peri non derivative, a perylene derivative, an oligo thiophene derivative, a truffe MANIRU amine derivative, an OKISA diazole dimer, a pyrazoline dimer.

[0054] Metal complexes which have rare earth metals, such as Tb, Eu, D(ies), etc., such as aluminum, Zn, and Be, to a central metal, and have OKISA diazole, thiadiazole, a phenyl pyridine, a phenylbenzo imidazole, quinoline structure, etc. to it at a ligand, such as a <metal complex system> aluminum quinolinol complex, a benzoquinolinol beryllium complex, a benzooxazole zinc complex, a benzothiazole zinc complex, an azo methylzinc complex, a porphyrin zinc complex, and an europium complex.

[0055] What giant-molecule-ized the poly fluorene derivatives, such as a <giant-molecule system> poly para-phenylene vinylene derivative, the poly thiophene derivative, a poly para-phenylene derivative, a polysilane derivative, and a polyacethylene derivative, a polyvinyl-carbazole derivative, the above-mentioned pigment system, and metal complex system luminescent material.

[0056] It can dope for the object of changing improvement in luminous efficiency, and luminescence wavelength into a <doping ingredient> luminous layer. As this doping ingredient, for example, a perylene derivative, a coumarin derivative, a rubrene derivative, the Quinacridone derivative, a SUKUARIUMU derivative, a porphyrin derivative, styryl system coloring matter, a tetracene derivative, a pyrazoline derivative, deca cyclene, and phenoxazone are mentioned.

[0057] A buffer layer can be mentioned as an EL layer of other EL layer (buffer layer) this inventions, and this buffer layer is a layer containing the organic substance, especially an organic conductor, etc. prepared between an anode plate and a luminous layer or between cathode and a luminous layer, as impregnation of a charge is easily performed to a luminous layer. For example, it can be the conductive polymer which has the function which raises the hole-injection effectiveness to a luminous layer, and carries out flattening of the irregularity of an electrode etc.

[0058] (Charge transporting bed) A charge transporting bed can also be mentioned as an EL layer of this invention, and an electron hole transporting bed and/or an electronic transporting bed are contained in this charge transporting bed. These will not be limited especially if it is generally used for example, for a Japanese-Patent-Application-No. No. 155284 [nine to] description like a publication at an EL element.

[0059] (Charge impregnation layer) A charge impregnation layer can also be mentioned as an EL layer of this invention, and a hole-injection layer and/or an electron injection layer are contained in this charge impregnation layer. These will not be limited especially if it is generally used for example, for a Japanese-Patent-Application-No. No. 155284 [nine to] description like the thing of a publication at an EL element.

[0060] In addition, the luminescent material and the electron hole transport ingredient which constitute the above layer, or an electronic transport ingredient may be used independently, respectively, and it may be used, mixing. The ingredients which have the property in which ingredients with the same property also differ are sufficient as mixing. Furthermore, one layer or two or more layers are sufficient as the layer containing these ingredients.

[0061] In electrode this invention, if an electrode is usually used for an EL element, it will not be limited, but it calls the 2nd electrode the electrode which prepares the electrode previously prepared in a base after the 1st electrode and EL stratification. It is desirable that patterning of one side or the both sides of these electrodes is carried out. moreover, these electrodes -- from an anode plate and cathode -- becoming -- one of an anode plate and the cathode -- transparence -- or it is translucent, as an anode plate, the conductive large ingredient of a work function is desirable so that it may be easy to pour in an electron hole, and the small conductive ingredient of a work function is desirable so that it may be easy to pour an electron into reverse as cathode. Moreover, two or more ingredients may be mixed. What has as small resistance as possible is desirable, and generally, any electrode may use the organic substance or an inorganic compound, although a metallic material is used.

[0062] As a concrete desirable anode material, ITO, indium oxide, and gold are mentioned, for example. As a desirable cathode material, a Magnesium alloy (others [MgAg]), an aluminum alloy (others [AlMg / AlLi, AlCa, and]), metal calcium, and the small metal of a work function are mentioned, for example.

[0063] You may be a nontransparent material, although an electrode and EL layer are prepared on it and a base can consist of a transparent material by request in base this invention. In the EL element of this invention, although a base may be the 1st electrode itself, the 1st electrode is prepared in the front face of the base which usually holds reinforcement through direct or an interlayer.

[0064] The manufacture approach of the EL element of manufacture approach this invention can be manufactured to a refractive-index change ingredient layer or a photocatalyst content layer using the manufacture approach of a general EL element except carrying out patterning by optical exposure.

[0065] The process of this optical exposure can be a process to which light is irradiated at the refractive-index change ingredient layer of the part corresponding to the luminescence field of an EL element, it can be the process to which a refractive index is changed, and light is irradiated at the refractive-index change ingredient layer and photocatalyst content layer of a part corresponding to the luminescence field of an EL element, and the refractive index of a refractive-index change ingredient layer and the wettability of a photocatalyst content layer are changed. As an approach of carrying out patterning using a photocatalyst content layer, the approach of a publication can also be used for an application-for-patent No. 70493 [2000 to] description, for example.

[0066]

[Example] In the environment which intercepted example 1 ultraviolet rays, the following components (the polyvinyl-carbazole 50 section, the tribromophenol methacrylate 40 section, the cyanine dye (NK-1420: Japanese sensitizing dye) 1 section, 3, 3', 4, 4'-tetrakis (t-butyl dioxy carbonyl) benzene 5 section, nonylphenyl alcoholic ethyleneoxide addition product (emulgen 903: Kao) 5 section) were dissolved in the methyl ethyl ketone, it considered as the 20wt% solution, and refractive-index change ingredient formation liquid was formed.

[0067] Moreover, 0.217g (pure chemistry incorporated company) of rhodamine 6G which mixes 0.42g for a fluoro alkoxy run in the environment which intercepted ultraviolet rays to isopropyl alcohol 3g and anatase mold titania sol 2g, is made to agitate for 10 minutes at 100 degrees C, mixes 16.26g of isopropyl alcohol further in this solution after that, and deteriorates in ultraviolet rays as a photodegradation color further was mixed, it agitated for 10 minutes at 100 degrees C, and Solution A was produced.

[0068] It vapor-deposited to spreading on the glass substrate, ITO (anode plate) was vapor-deposited for this refractive-index change ingredient formation liquid in the shape of a pattern on it on the spin coat, Solution A was further applied on the spin coat on it, and it was made to dry for 10 minutes at 150 degrees C.

[0069] Next, the opening mask was used for the part to make it form in the luminous layer on the substrate obtained by doing in this way, and sufficient ultraviolet rays of a photocatalyst content layer and a refractive-index change ingredient to react were irradiated with the black light in the shape of a pattern (for [dominant-wavelength / of 365nm / , and 30 mW/cm] 2 or 10 minutes). And in order to advance the reaction of a refractive-index change ingredient, it carried out 1-hour **--KU at 150 degrees C. Thus, a difference produces [the refractive index of the part to which other parts serve as water repellence, and UV irradiation only of the part to which UV irradiation of the obtained substrate was carried out in the photocatalyst content layer was carried out with the hydrophilic property / 1.56 and the non-irradiating section] a refractive-index change ingredient layer in 1.48 and a refractive index.

[0070] Furthermore, the luminous layer formation solution was applied with the spin coat on this substrate, and the thin film of about 80nm of desiccation thickness was made to form in the shape of a pattern in the dry box in nitrogen-gas-atmosphere mind on 90-degree-C conditions of 1 hour.

[0071] Finally, 200A calcium was carried out as an electron injection layer, the mask vacuum evaporation of 2000A Ag was carried out as cathode on this luminous layer, and the EL element was obtained.

[0072] As example 2 refractive-index change ingredient formation liquid, the EL element of an example 2 was created like the example 1 except having used homme NIDEKKUSU 352 (DuPont).

[0073] The EL element of the example 1 of a comparison was produced like the example 1 except not forming an example of comparison 1 refractive-index change ingredient layer.

[0074] comparison of examples 1 and 2 and the example 1 of a comparison -- when carry out electrical-potential-difference impression, each EL element of these was made to emit light and the luminescence property was measured, although the difference was not looked at by luminescence starting potential and the applied voltage of a component, and the current density I-V property in the EL element of examples 1 and 2 and the example 1 of a comparison, the highest brightness and luminous efficiency (external quantum efficiency) became a value with the higher EL element of examples 1 and 2.

[0075]

[Effect of the Invention] This invention, Structure and the manufacture approach are easy, brightness and contrast improve, without using a special luminescent material, and the EL element which prevented color leakage can be offered.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing an example of the EL element of this invention.

[Description of Notations]

1 Base

2 Refractive-Index Change Ingredient Layer (Part to which Refractive Index was Changed)

3 Refractive-Index Change Ingredient Layer (Part to which Refractive Index is not Changed)

4 1st Electrode

5 Photocatalyst Content Layer

6 Luminous Layer

7 2nd Electrode

[Translation done.]

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-164180
(P2002-164180A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	Z 3 K 0 0 7
33/10		33/10	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-356285(P2000-356285)

(22)出題日 平成12年11月22日(2000. 11. 22)

(71)出願人 000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 岸 本 比呂志
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100064285
弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

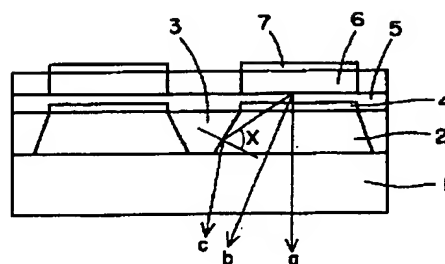
Fターム(参考) 3K007 AB02 AB04 AB17 AB18 CA01
CB01 DA01 DB03 EA00 EB00
FA01

(54)【発明の名称】 光照射による屈折率変化材料層を設けたＥＬ素子

(57) 【要約】

【課題】 特別な発光材料を用いずに構造および製造方法が簡単であって輝度やコントラストが向上し、色漏れを防いだEL素子を提供する。

【解決手段】 第1電極と、前記第1電極上に形成されたE1層と、前記E1層上に形成された第2電極から少なくともなるE1素子であって、前記E1素子に、光照射による屈折率変化材料層を設けてなる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1電極と、前記第1電極上に形成されたEL層と、前記EL層上に形成された第2電極から少なくともなるEL素子であって、

前記EL素子に、光照射による屈折率変化材料層を設けてなることを特徴とする、EL素子。

【請求項2】前記第1電極または第2電極の少なくとも一方が透明電極であり、前記EL層を構成する発光層と前記透明電極との間または前記透明電極の外側のいずれかの部位に、前記光照射による屈折率変化材料層を設けてなる、請求項1に記載のEL素子。

【請求項3】前記透明電極がパターンニングされたものであり、前記透明電極に基体が設けられ、さらに前記EL層が少なくとも2層からなる、請求項2に記載のEL素子。

【請求項4】前記EL素子が少なくとも1層の光触媒含有層を有する、請求項1に記載のEL素子。

【請求項5】前記光照射による屈折率変化材料と、前記光触媒含有層中の光触媒材料が、同一波長の光で反応させることができるものである、請求項4に記載のEL素子。

【請求項6】前記光照射による屈折率変化材料と、前記光触媒含有層中の光触媒材料が、同一波長の光で反応しない組み合わせである、請求項4に記載のEL素子。

【請求項7】請求項1に記載のEL素子を製造するにあたり、前記EL素子の発光領域に対応する部分の前記屈折率変化材料層に光を照射して、屈折率を変化させる工程を含む、EL素子の製造方法。

【請求項8】請求項4に記載のEL素子を製造するにあたり、前記EL素子の発光領域に対応する部分の前記屈折率変化材料層および前記光触媒含有層に光を照射して、前記屈折率変化材料層の屈折率と前記光触媒含有層の濡れ性を変化させる工程を含む、EL素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、EL（エレクトロルミネッセンス）素子、特に光照射によって屈折率が変化する材料からなる層を設けた有機EL素子に関する。

【0002】

【従来の技術】EL素子は自発光の面状表示素子としての使用が注目されている。その中でも、有機物質を発光材料として用いた有機薄膜ELディスプレイは、薄型であり、印加電圧が10V弱と低くても高輝度な発光が実現し、発光効率が高く、単純な素子構造で発光が可能であるので、特定のパターンを発光表示させる広告その他低価格の簡易表示用ディスプレイや、モノクロやフルカラーの携帯電話用ディスプレイへの応用が期待されている。

【0003】このようなEL素子に求められる技術課題

2

の1つに輝度の向上がある。これに対しては、従来から発光材料の改良や電荷注入層を設けるなど様々な試みがなされている。例えば特開平11-283751号公報には、回折格子またはゾーンプレートを形成して光の取り出し効率を向上させることが開示されているが、これは、フォトリソグラフィやスパッタ法により回折格子などを形成するので、製造工程が複雑となる。そのため依然として特別な発光材料を用いずに構造および製造方法が簡単であって輝度が向上したEL素子が求められている。

【0004】また、EL素子をフルカラーディスプレイとして利用する場合、隣接する赤色発光層、緑色発光層および青色発光層から発光する光が混色しコントラストが低下することが問題となる。コントラストの向上法としては、現在普及している液晶ドットマトリックスディスプレイにおいては、画素間にブラックマトリックスを形成する手法が知られている。ELディスプレイにおいても絶縁体（素子駆動の安定化のために素子間に設けられる）を黒色にすることによりコントラストなど表示品位を向上させることが知られている（特開平3-250583号公報、特開平3-274694号公報、特開平6-342692号公報）。しかしながら、これらの方法は、画素形状にあわせてブラックマトリックスなどをパターン状に作成しなければならず複雑な工程を有するため、簡易なコントラスト向上手段が求められている。

【0005】またEL素子においては、上記の特性を満たしつつ、自発光素子の特徴でもある視野角の大きさを維持することも求められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、特別な発光材料を用いずに構造および製造方法が簡単であって輝度やコントラストが向上し、色漏れを防いだEL素子を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、EL素子の輝度向上について検討する過程において、視認される光はEL素子の発光層から全方向に発散される光の一部に過ぎないので、発散される光の一部を視認できる方向に反射させれば、輝度を高めることができることに着目した。そして、このような発散してしまう光を視認できる光にできる簡単な構造を検討したところ、光照射による屈折率変化材料層からなる屈折率のパターンが形成された層をEL素子に設けることにより、簡単な構造かつ簡単な製法で輝度やコントラストを向上でき、色漏れを防ぐことができることを見出し本発明を完成させた。

【0008】したがって、本発明のEL素子は、第1電極と、前記第1電極上に形成されたEL層と、前記EL層上に形成された第2電極から少なくともなるEL素子であって、前記EL素子に、光照射による屈折率変化材料層を設けてなることを特徴とするものである。

(3)

3

【0009】

【発明の実施の形態】EL素子

本発明のEL素子は、第1電極と、前記第1電極上に形成されたEL層と、前記EL層上に形成された第2電極と、いずれかの位置に設けられた1層以上の光照射による屈折率変化材料層から少なくともなる。EL層（好ましくは有機EL層）は、発光層単層でもよいが、さらにバッファ層、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層等を適宜組み合わせて、多層構造にすることが好ましい。

【0010】また、本発明のEL素子は、好ましくは、第1電極または第2電極の少なくとも一方が透明電極であり、この透明電極がパターンニングされたものであり、前記透明電極に基体が設けられ、さらに前記EL層が少なくとも2層からなることができる。さらに、本発明のEL素子は、好ましくは、前記EL素子に少なくとも1層の光触媒含有層を有することができる。また、ブラックマトリクスなど、画素間に遮光層を設けることもできる。

【0011】光照射による屈折率変化材料層
(屈折率変化材料層)

本発明のEL素子に用いられる、光照射による屈折率変化材料層は、感光により光の屈折率が変化する材料および／または変化した材料（変化後に固定化処理をしたものを含む）の層であれば限定されない。

【0012】（屈折率変化材料層の作用）EL素子の発光層からは、全方位に光が発散されるが、そのうち表示光として有効に視認されるものは、発光層からEL素子の表示面へ放射された一部の光にすぎず、その他は電極面に漏れ、あるいは反射されて画素面や画素面とは全く異なる方向へ放射されるといったように、非発光領域へもれてしまう。また、表示面に向かって放射されても表示面表面と角度の小さい放射光は、表示の視認性にあまり寄与していない場合がある。この屈折率変化材料層は、光照射によって屈折率が変化した部分と変化しなかった部分との界面で起こるEL光の反射（場合によっては屈折の作用も加わる）により、発光層から放射した光の横方向への逃げを減らしたり、表示面の法線方向の成分を増加させることができEL表示光の強度を増加させて視認性を向上させる作用を有する層とすることができる。

【0013】図1は、このような本発明のEL素子の断面を模式的に例示する図である。このEL素子では、基体1上に、順次屈折率変化材料層2と3、第1電極4、光触媒含有層5、発光層6、第2電極7が設けられている。屈折率変化材料層のうち符号2で示される部分は光照射により屈折率を高めた部分、符号3で示される部分は光照射をしていない屈折率の低い部分である。本発明のEL素子の発光層6から放射された光は、光線aやbのように直接発光領域に達するものもあるが、従来発光

4

領域に達しなかった光線cであっても屈折率変化材料層2と屈折率変化材料層3との界面で反射されることによりEL素子発光領域に達し、有効に視認される光として放射される。また、フルカラー表示の場合に隣接する色の発光領域へ届いて混色を起こし、色味を狂わせる光線cも屈折率変化材料層2と屈折率変化材料層3との界面で反射されることにより隣接する領域に届かなくなり、コントラスト、視野角、視認性が向上する。

【0014】このように、EL素子の発光領域の屈折率変化材料層と非発光領域の屈折率変化材料層との屈折率の差により、EL素子の発光のうち非発光領域への漏れる光が発光領域に反射され、EL素子の輝度が向上する。この反射光の割合は、屈折率差が大きいほど大きく、また入射角Xが大きいほど大きくなり、全反射条件を満たせばなおよい。したがって、屈折率変化材料層2と3の屈折率差が大きいほど好ましい。さらに、屈折率変化材料層2と3の界面を図1のように表示面方向に広がるように斜めに形成することは、入射角Xの大きな光線を増加させることになり、反射光を増加させるので好ましい。また、好ましくは、基体1、屈折率変化材料層2、第1電極4、光触媒含有層5、発光層6を形成する材料の屈折率を近づけ、それらの界面での反射を防ぐことが好ましい。さらに、第1電極4や光触媒含有層5の厚みに比べ屈折率変化材料層2の厚みを大きくすることは、非発光領域へ向かう光を反射により発光領域に集める比率が高めることができ好ましい。

【0015】（屈折率変化材料層の形状、配置）本発明のEL素子において、異なる屈折率を有する屈折率変化材料層の界面は、表示面に対し垂直であってもよいが、好ましくは屈折率を変化させる光を角度をつけて照射することにより、前述したように界面が発光層から表示面に向かって広がるようにすることが好ましい。このようにすることで、反射する光が多くなるため、さらに光の取り出し効率を向上し、光の漏れが低減できる。

【0016】本発明のEL素子において、屈折率変化材料層は、第1電極の外側、第1電極とEL層との間、EL層が複数層からなる場合はそれらのEL層の間、EL層と第2電極の間、第2電極の外側、第1または第2電極の外側に基体を設ける場合は基体としてまたは基体の外側などの任意の位置に設けることができる。好ましくは、EL層を構成する発光層と前記透明電極（第1電極および／または第2電極）との間または前記透明電極の外側のいずれかの部位に屈折率変化材料層を設けることにより、本発明の前記の光学作用を効率的に得ることができる。また、電極より外側に屈折率変化材料層を設ける場合は、屈折率変化材料層の材料の電気的特性の制約がなく、幅広い材料を選択できる点で好ましい。

【0017】（屈折率変化材料）屈折率変化材料は、光照射の前後での屈折率の変化が大きいものが反射する光の量が多くなり好ましい。特にフルカラーのEL素子に

(4)

5

おいては、この比率が大きいほど隣接する異なる色の光が漏れることによる色のにじみも低減できる。

【0018】また屈折率変化材料は、オープンでベークするなど熱処理する、または、紫外線照射後に熱処理するなどの方法によって、屈折率のパターンを固定でき、その後光照射を行っても屈折率が変化しない材料とすることが好ましい。

【0019】このような屈折率変化材料は、特に限定されるものではないが、例えば従来からホログラム記録用のフォトリソマーとして知られているものが使用できる。ホログラム記録用フォトリソマーは、モノマー、光重合開始剤・増感剤、バインダーを主成分とするもので、これらの材料としては、例えば以下のものが挙げられる。

【0020】モノマーとしては、1分子中に少なくともエチレン性不飽和二重結合を1個有する光重合、光架橋可能なモノマー、オリゴマー、プレポリマー及びそれらの混合物であり、モノマー及びその共重合体の例としては、不飽和カルボン酸及びその塩、不飽和カルボン酸と脂肪族多価アルコール化合物とのエステル、不飽和カルボン酸と脂肪族多価アミン化合物のアミド等があげられる。

【0021】光重合開始剤・増感剤としては、一般的なものが挙げられる。

【0022】また、バインダーとしては、ポリメタクリル酸エステルまたはその部分加水分解物、ポリ酢酸ビニルまたはその加水分解物、ポリスチレン、ポリビニルブチラール、ポリクロロブレン、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ-N-ビニルカルバゾールまたはその誘導体、ポリ-N-ビニルピロリドンまたはその誘導体、スチレンと無水マレイン酸の共重合体またはその半エステル、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、アクリルアミド、アクリルニトリル等の共重合可能なモノマー群から選択されるモノマーを重合成分とする共重合体等を用いることができる。

【0023】(屈折率を変化させる照射光線) 屈折率を変化させるための照射光線は、その材料の屈折率を変化できれば特に限定されないが、例えば紫外線、可視光線、赤外線その他、これらの光線よりもさらに短波長または長波長の電磁波、放射線であることができる。

【0024】本発明のEL素子は、前記光照射による屈折率変化材料と、後述の光触媒含有層中の光触媒材料が、同一波長の光で反応させることができるものの組み合わせとすることができる。このような組み合わせでは、屈折率変化材料層の屈折率を変化させる光照射によって光触媒含有層の濡れ性も変化させることができる点で工程の簡便化などにつながり、好ましい。

【0025】一方、本発明のEL素子は、前記光照射による屈折率変化材料と、後述の光触媒含有層中の光触媒

6

材料が、同一波長の光で反応しないものの組み合わせとすることもできる。このような組み合わせとすることで、屈折率の変化したパターンと光触媒含有層の濡れ性変化とを関係させずに、所望の範囲で屈折率を変化させることができる。

【0026】(屈折率変化材料層の形成方法) 屈折率変化材料層の形成方法は特に限定されないが、例えば屈折率変化材料を含んだ塗布液を、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコート、スピニングコート、グラビアコート、ブレードコート、ダイコートなどの方法により塗布して形成することができる。

【0027】屈折率変化材料等を含む塗布液を用いる場合に、塗布液に使用することができる溶剤としては、特に限定されないが、例えばアセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、ベンゼン、トルエン、キシレン、クロロベンゼン、テトラヒドロフラン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、酢酸エチル、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、クロロホルム、メタノール、エタノール、イソプロパノール等を挙げることができる。

【0028】光触媒含有層

(光触媒含有層) 本発明の好適態様において光触媒含有層とは、広く光照射によって濡れ性が今後変化し得る層および既に変化した層を意味する。また、光触媒とは、このような変化を引き起こすものであれば、どのような物質であってもよい。光触媒含有層はパターン状に露光することにより、濡れ性の変化によるパターンを形成することができる。典型的には光照射しない部位は撥水性であるが、光照射した部位は高親水性となる。本発明の好適態様においては、光触媒含有層の表面の濡れ性の違いによるパターンを利用して光触媒含有層上に設けられる層(EL層、第1電極、第2電極など)のパターンを簡便に、品質良く形成することができる。

【0029】また、光触媒含有層は、基体と第2電極との間であればどのような位置に設けられてもよく、例えば、基体と第1電極との間、第1電極とEL層との間、EL層が複数層からなる場合のそれらのEL層間またはEL層と第2電極との間が挙げられる。このうち光触媒含有層が第1電極とEL層との間に設けられ、EL層をパターンニングすることが好ましい。また、光触媒含有層は1層のみではなく複数層形成してもよく、その場合は、光触媒含有層上に形成される複数層のパターンニングが容易かつ高品質に実現できる。

【0030】光触媒含有層の膜厚は、薄すぎると濡れ性の違いが明確には発現しなくなりパターンニングが困難になること、厚すぎると正孔または電子の輸送を阻害しEL素子の発光に悪影響を及ぼすため、好ましくは50～2000Å、より好ましくは300～1000Åとす

50

(5)

7

る。

【0031】（濡れ性変化の原理）本発明の好適態様においては、光の照射によって近傍の物質（バインダーなど）に化学変化を起こすことが可能な光触媒を用いて、光照射を受けた部分に濡れ性の違いによるパターンを形成する。光触媒による作用機構は、必ずしも明確なものではないが、光の照射によって光触媒に生成したキャリアが、バインダーなどの化学構造を直接変化させ、あるいは酸素、水の存在下で生じた活性酸素種によってバインダーなどの化学構造を変化させることにより、表面の濡れ性が変化すると考えられる。

【0032】（光触媒材料）本発明の好適態様に用いられる光触媒材料としては、例えば光半導体として知られている酸化チタン（ TiO_2 ）、酸化亜鉛（ ZnO ）、酸化すず（ SnO_2 ）・チタン酸ストロンチウム（ SrTiO_3 ）・酸化タングステン（ WO_3 ）、酸化ビスマス（ Bi_2O_3 ）、酸化鉄（ Fe_2O_3 ）のような金属酸化物を挙げることができるが、特に酸化チタンが好ましい。酸化チタンは、バンドギャップエネルギーが高く、化学的に安定であり、毒性もなく、入手も容易である点で有利である。

【0033】光触媒としての酸化チタンにおいては、アナターゼ型とルチル型のいずれも使用することができるが、アナターゼ型酸化チタンが好ましい。具体的には例えば、塩酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル（石原産業（株）、STS-02、平均結晶子径7nm）、硝酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル（日産化学、TA-15、平均結晶子径12nm）を挙げることができる。

【0034】光触媒含有層中の光触媒の量は、5～60重量%であることが好ましく、20～40重量%であることがより好ましい。

【0035】（バインダー成分）本発明の好適態様の光触媒含有層に用いることのできるバインダーは、好ましくは主骨格が前記光触媒の光励起により分解されないような高い結合エネルギーを有するものであり、例えば、

（1）ゾルゲル反応等によりクロロまたはアルコキシシラン等を加水分解、重縮合して大きな強度を発揮するオルガノポリシロキサン、あるいは（2）撥水性や撥油性に優れた反応性シリコーンを架橋したオルガノポリシロキサン等を挙げることができる。

【0036】前記（1）の場合、一般式 $\text{Y}_n\text{SiX}_{4-n}$ （ $n=1\sim3$ ）で表される珪素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物、共加水分解化合物が主体であることができる。前記一般式では、Yは例えばアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基またはエポキシ基であることができ、Xは例えばハロゲン、メトキシ基、エトキシ基、またはアセチル基であることができる。

【0037】具体的には、メチルトリクロロシラン、メチルトリブROMシラン、メチルトリメトキシシラン、メ

8

チルトリエトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン、メチルトリt-ブトキシシラン；エチルトリクロロシラン、エチルトリブROMシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、エチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリt-ブトキシシラン；n-プロピルトリクロロシラン、n-プロピルトリブROMシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、n-プロピルトリイソプロポキシシラン、n-プロピルトリt-ブトキシシラン；n-ヘキシルトリクロロシラン、n-ヘキシルトリブROMシラン、n-ヘキシルトリメトキシシラン、n-ヘキシルトリエトキシシラン、n-ヘキシルトリイソプロポキシシラン、n-ヘキシルトリt-ブトキシシラン；n-デシルトリクロロシラン、n-デシルトリブROMシラン、n-デシルトリメトキシシラン、n-デシルトリエトキシシラン、n-デシルトリイソプロポキシシラン、n-デシルトリt-ブトキシシラン；n-オクタデシルトリクロロシラン、n-オクタデシルトリブROMシラン、n-オクタデシルトリメトキシシラン、n-オクタデシルトリエトキシシラン、n-オクタデシルトリイソプロポキシシラン、n-オクタデシルトリt-ブトキシシラン；フェニルトリクロロシラン、フェニルトリブROMシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリイソプロポキシシラン、フェニルトリt-ブトキシシラン；テトラクロロシラン、テトラブROMシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラブトキシシラン、ジメトキシジエトキシシラン；ジメチルジクロロシラン、ジメチルジブROMシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン；ジフェニルジクロロシラン、ジフェニルジブROMシラン、ジフェニルジメトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン；フェニルメチルジクロロシラン、フェニルメチルジブROMシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン；トリクロロヒドロシラン、トリブROMヒドロシラン、トリメトキシヒドロシラン、トリエトキシヒドロシラン、トリイソプロポキシヒドロシラン、トリt-ブトキシヒドロシラン；ビニルトリクロロシラン、ビニルトリブROMシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリt-ブトキシシラン；トリフルオロプロピルトリクロロシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリエトキシシラン、トリフルオロプロピルトリイソプロポキシシラン、トリフルオロプロピルトリt-ブトキシシラン；γ-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリイソプロポキシシラン、γ

(6)

9

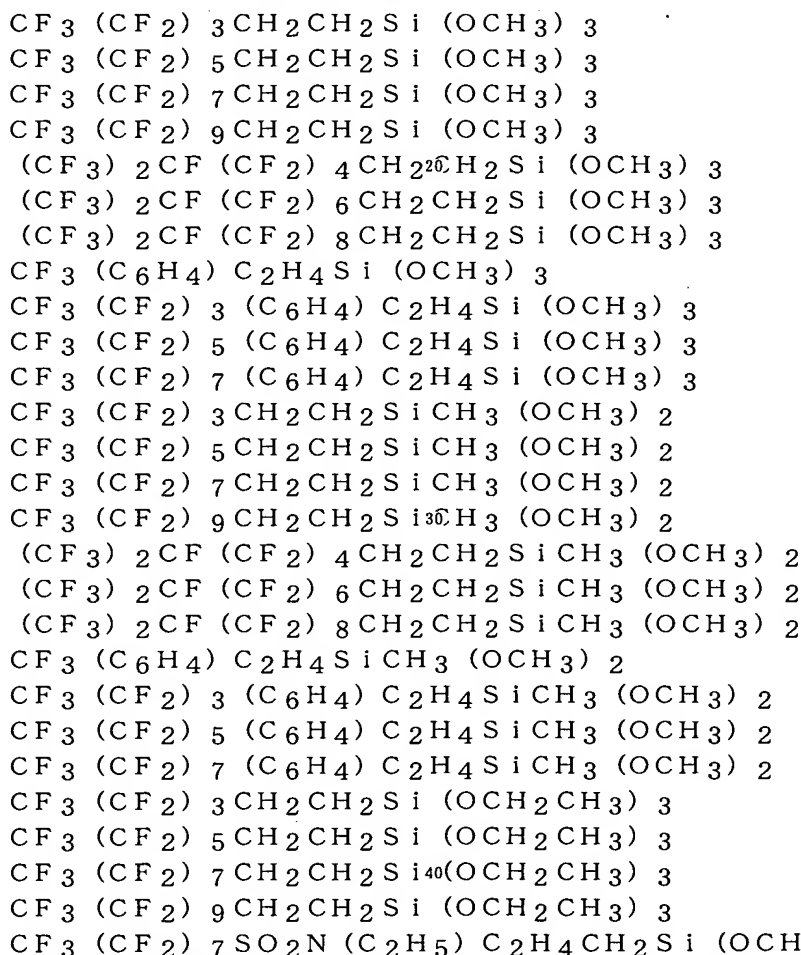
ーグリシドキシプロピルトリートートキシシラン； γ -メタアクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリオイソプロポキシシラン、 γ -メタアクリロキシプロピルトリートートキシシラン； γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリオイソプロポキシシラン、 γ -アミノプロピルトリートートキシシラン； γ -メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトブ

10

*ロピルトリエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリオイソプロポキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリートートキシシラン； β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン；および、それらの部分加水分解物；およびそれらの混合物を挙げることができる。

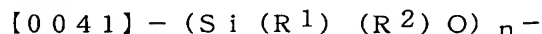
【0038】また、バインダーとして、特に好ましくはフルオロアルキル基を含有するポリシロキサンを用いることができ、具体的には、下記のフルオロアルキルシランの1種または2種以上の加水分解縮合物、共加水分解縮合物が挙げられ、また、一般にフッ素系シランカップリング剤として知られているものを使用してもよい。

【0039】



上記のようなフルオロアルキル基を含有するポリシロキサンをバインダーとして用いることにより、光触媒含有層の非照射部の撥水性および撥油性が大きく向上する。

【0040】前記(2)の反応性シリコーンとしては、下記一般式で表される骨格を持つ化合物を挙げることができる。



ただし、 n は2以上の整数、 R^1 、 R^2 はそれぞれ炭素数1~10の置換もしくは非置換のアルキル、アルケニル、アリールあるいはシアノアルキル基であることができる。好ましくは全体の40モル%以下がビニル、フェニル、ハロゲン化フェニルであることができる。また、 R^1 および/または R^2 がメチル基であるものが表面エネルギーが最も小さくなるので好ましく、好ましくはメチル基が60モル%以上であり、鎖末端または側鎖に

(7)

11

は、分子鎖中に少なくとも1個以上の水酸基などの反応性基を有する。

【0042】また、前記のオルガノポリシロキサンとともにジメチルポリシロキサンのような架橋反応を起こさない安定なオルガノシリコン化合物をバインダーに混合してもよい。

【0043】（光触媒含有層に用いるその他の成分）本発明の好適態様に用いられる光触媒含有層には、未露光部の濡れ性を低下させるため界面活性剤を含有させることができる。この界面活性剤は光触媒により分解除去されるものであれば限定されないが、具体的には、好ましくは例えば日本サーファクタント工業製：NIKKOL BL、BC、BO、BBの各シリーズ等の炭化水素系の界面活性剤、デュポン社製：ZONYL FSN、FSO、旭硝子製：サーフロンS-141、145、大日本インキ製：メガファックF-141、144、ネオス製：フタージェントF-200、F251、ダイキン工業製：ユニダインDS-401、402、スリーエム製：フロラードFC-170、176等のフッ素系あるいはシリコン系の非イオン界面活性剤を挙げることができる。また、カチオン系、アニオン系、両性界面活性剤を用いることもできる。

【0044】また、本発明に好適に用いられる光触媒含有層には、他の成分、例えば、ポリビニルアルコール、不飽和ポリエステル、アクリル樹脂、ポリエチレン、ジアリルフタレート、エチレンプロピレンジエンモノマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ナイロン、ポリエステル、ポリブタジエン、ポリベンズイミダゾール、ポリアクリロニトリル、エピクロロヒドリン、ポリサルファイド、ポリイソブレン等のオリゴマー、ポリマーを含むことができる。

【0045】さらに、本発明に好適態様に用いられる光触媒含有層には、光触媒の光活性を増感させる成分である増感色素を含んでいてもよい。このような増感色素の添加により、低い露光量で濡れ性を変化させるあるいは異なる波長の露光で濡れ性を変化させることができる。また、光触媒含有層には、EL材料を添加することもでき、例えば、電荷注入材料、電荷輸送材料または発光材料を混合することによりEL素子の発光特性を向上させることができる。

【0046】（光触媒含有層の形成方法）光触媒含有層の形成方法は特に限定されないが、例えば光触媒を含んだ塗布液を、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコート、スピンコートなどの方法により基材に塗布して形成することができる。

【0047】光触媒等を含む塗布液を用いる場合に、塗

12

布液に使用することができる溶剤としては、特に限定されないが、例えばエタノール、イソプロパノール等のアルコール系の有機溶剤を挙げることができる。

【0048】（光触媒を作用させる照射光線）光触媒を作用させるための照射光線は、光触媒を励起することができれば限定されない。このようなものとしては紫外線、可視光線、赤外線その他、これらの光線よりもさらに短波長または長波長の電磁波、放射線であることができる。

【0049】例えば光触媒として、アナターゼ型チタニアを用いる場合は、励起波長が380nm以下にあるので、光触媒の励起は紫外線により行うことができる。このような紫外線を発するものとしては水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、エキシマレーザ一、その他の紫外線光源を使用することができる。

【0050】遮光層

本発明においては、EL素子を構成する層とは別に遮光層を設けることもできるが、好ましくは、EL素子を構成するいずれかの層に遮光層としての機能をもたせること、すなわちEL素子を構成するいずれかの層中に遮光性材料（特定波長の光のみを遮光するものであってもよい）を混入して、ブラックマトリクスと同様の作用により隣接する発光層からの異なる色の光との混色を防止する遮光層とすることができる。

【0051】このような遮光層は、例えば、屈折率変化材料層に遮光性材料を混入することにより、また光触媒含有層に遮光性材料を混入することにより、また基体に遮光性材料を混入することにより、あるいはEL層に遮光性材料を混入することにより形成することができる。遮光性材料は一般に用いられるものを用いることもできるが、好ましくは光照射により遮光から透明に変化する光劣化材料、または透明から遮光に変化する材料を用いると、屈折率変化材料層の屈折率を変化させる光照射（場合によっては、別の光照射）により、簡便に発光層に対応した遮光層のパターンが形成できるので好ましい。このような遮光性材料としては例えば、光劣化しない材料としては、カーボンブラック、チタンブラック、アニリンブラック、光劣化染料としては、ジ置換およびモノ置換パラフェニレンジアミン類、アミノハイドロキノノンエーテル誘導体、アミノジフェニル、アミノジフェニルアミン類、ヘテロ環アミン類、具体的には、（4-ジアゾ-N、Nジメチルアニリン）、（4-ジアゾ-N、Nジエチルアニリン）、（4-ジアゾ-N-エチル-N-β-ヒドロキシエチルアニリン）、（4-ジアゾ-2、5-ジエトキシベンゾイルアニリン誘導体）が挙げられる。

【0052】発光層

本発明において発光層は、蛍光を発する材料を含みEL発光するものであれば特に限定されない。発光機能と正孔輸送機能や電子輸送機能を兼ねていることができる。

50

(8)

13

使用する発光材料としては、例えば以下のものが挙げられる。

【0053】＜色素系＞シクロペンタジエン誘導体、テトラフェニルプタジエン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ピラゾロキノリン誘導体、ジスチリルベンゼン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、シロール誘導体、チオフェン環化合物、ピリジン環化合物、ペリノン誘導体、ペリレン誘導体、オリゴチオフェン誘導体、トリフマニルアミン誘導体、オキサジアゾールダイマー、ピラゾリンダイマー。

【0054】＜金属錯体系＞アルミキノリノール錯体、ベンゾキノリノールベリリウム錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、ベンゾチアゾール亜鉛錯体、アゾメチル亜鉛錯体、ポルフィリン亜鉛錯体、ユーロピウム錯体、等、中心金属に、Al、Zn、Be等または、Tb、Eu、Dy等の希土類金属を有し、配位子にオキサジアゾール、チアジアゾール、フェニルピリジン、フェニルベンゾイミダゾール、キノリン構造等を有する金属錯体。

【0055】＜高分子系＞ポリバラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリバラフェニレン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリアセチレン誘導体等、ポリフルオレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、上記色素系、金属錯体系発光材料を高分子化したもの。

【0056】＜ドーピング材料＞発光層中に発光効率の向上、発光波長を変化させる等の目的でドーピングを行うことができる。このドーピング材料としては例えば、ペリレン誘導体、クマリン誘導体、ルブレン誘導体、キナクリドン誘導体、スクアリウム誘導体、ポルフィリン誘導体、スチリル系色素、テトラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、デカシクレン、フェノキサゾンが挙げられる。

【0057】その他のEL層

（バッファ層）本発明のEL層としてはバッファ層を挙げることができ、このバッファ層は、発光層に電荷の注入が容易に行われるように、陽極と発光層との間または陰極と発光層との間に設けられる、有機物、特に有機導電体などを含む層である。例えば、発光層への正孔注入効率を高めて、電極などの凹凸を平坦化する機能を有する導電性高分子であることができる。

【0058】（電荷輸送層）本発明のEL層としては電荷輸送層も挙げることができ、この電荷輸送層には正孔輸送層、および／または電子輸送層が含まれる。これらは、例えば特願平9-155284号明細書に記載のもののよう、EL素子に一般に用いられるものであれば特に限定されない。

【0059】（電荷注入層）本発明のEL層としては電荷注入層も挙げることができ、この電荷注入層には正孔注入層および／または電子注入層が含まれる。これらは、例えば特願平9-155284号明細書に記載のもののよう、EL素子に一般に用いられるものであれば

14

特に限定されない。

【0060】なお、以上の層を構成する、発光材料、正孔輸送材料、または電子輸送材料は、それぞれ単独で使用してもよいし、混合して使用してもよい。混合は、同じ性質を持つ材料でも異なる性質を有する材料同士でもよい。さらに、これらの材料を含む層は1層でも複数層でもよい。

【0061】電極

本発明においては、電極は通常EL素子に用いられるものであれば限定されず、基体に先に設ける電極を第1電極、EL層形成後に設ける電極を第2電極と呼ぶ。これらの電極の一方または双方がパターンニングされていることが好ましい。また、これらの電極は、陽極と陰極からなり、陽極と陰極のどちらか一方が、透明または、半透明であり、陽極としては、正孔が注入し易いように仕事関数の大きい導電性材料が好ましく、逆に陰極としては、電子が注入し易いように仕事関数の小さい導電性材料が好ましい。また、複数の材料を混合させてもよい。いずれの電極も、抵抗はできるだけ小さいものが好ましく、一般には、金属材料が用いられるが、有機物あるいは無機化合物を用いてもよい。

【0062】具体的な好ましい陽極材料としては、例えば、ITO、酸化インジウム、金が挙げられる。好ましい陰極材料としては、例えばマグネシウム合金（MgAg他）、アルミニウム合金（AlLi、AlCa、AlMg他）、金属カルシウムおよび仕事関数の小さい金属が挙げられる。

【0063】基体

本発明において基体とは、その上に電極やEL層が設けられるものであり、所望により透明材料からなることができるが、不透明材料であってもよい。本発明のEL素子においては、基体は第1電極そのものであってもよいが、通常は強度を保持する基体の表面に第1電極が、直接または中間層を介して設けられる。

【0064】製造方法

本発明のEL素子の製造方法は、屈折率変化材料層や光触媒含有層に対し、光照射によりパターンニングする以外は一般的なEL素子の製造方法を用いて製造することができる。

【0065】この光照射の工程は、例えば、EL素子の発光領域に対応する部分の屈折率変化材料層に光を照射して、屈折率を変化させる工程であることができ、また、EL素子の発光領域に対応する部分の屈折率変化材料層および光触媒含有層に光を照射して、屈折率変化材料層の屈折率と光触媒含有層の濡れ性を変化させる工程であることができる。光触媒含有層を用いてパターンニングする方法としては、例えば、特願2000-70493号明細書に記載の方法も用いることができる。

【0066】

【実施例】実施例1

50

(9)

15

紫外線を遮断した環境で、以下の成分（ポリビニルカルバゾール50部、トリプロモフェノールメタクリレート40部、シアニン色素（NK-1420：日本感光色素）1部、3, 3', 4, 4'-テトラキス（*t*-ブチルジオキシカルボニル）ベンゼン5部、ノニルフェニールアルコールエチレンオキサイド付加物（エマルゲン903：花王）5部）をメチルエチルケトンに溶解して、20wt%の溶液とし、屈折率変化材料形成液を形成した。

【0067】また、紫外線を遮断した環境で、イソプロピルアルコール3gとアナターゼ型チタニアゾル2gにフルオロアルコキシランを0.42gを混合し、100℃で10分間攪拌させ、その後この溶液に更にイソプロピルアルコールを16.26g混合し、更に光劣化染料として、紫外線で劣化するローダミン6G（純正化学株式会社）を0.217g混合し、100℃で10分間攪拌して溶液Aを作製した。

【0068】この屈折率変化材料形成液をガラス基板上にスピンコートで塗布、その上にITO（陽極）をパターン状に蒸着し、その上に更に溶液Aをスピンコートで塗布し、150℃で10分間乾燥させた。

【0069】次に、このようにして得られた基板上的発光層を形成させたい部分に、開口マスクを用いパターン状に紫外線照射装置で光触媒含有層と屈折率変化材料の反応するに十分な紫外線を照射した（主波長365nm、30mW/cm²、10分間）。そして屈折率変化材料の反応を進めるために、150℃で1時間ベークした。このようにして得られた基板は、光触媒含有層では、紫外線照射された部分のみが親水性を持ちその他の部分が撥水性となっており、また屈折率変化材料層は紫外線照射された部分の屈折率が1.56、非照射部が1.48と屈折率に差が生じる。

【0070】更にこの基板に発光層形成溶液をスピンコートにより塗布し、90℃1時間の条件で窒素雰囲気中のドライボックスの中で、乾燥膜厚80nm程の薄膜

16

をパターン状に形成させた。

【0071】最後にこの発光層上に電子注入層として200ÅのCaを、陰極として2000ÅのAgをマスク蒸着し、EL素子を得た。

【0072】実施例2

屈折率変化材料形成液として、オムニデックス352（DuPont社）を用いた以外は実施例1と同様にして実施例2のEL素子を作成した。

【0073】比較例1

10 屈折率変化材料層を形成しない以外は実施例1と同様にして比較例1のEL素子を作製した。

【0074】実施例1、2と比較例1の対比

これらのEL素子それぞれに電圧印加し発光させ発光特性を測定したところ、実施例1、2および比較例1のEL素子において発光開始電圧、及び、素子の印加電圧、電流密度I-V特性には違いは見られなかったが、最高輝度、発光効率（外部量子効率）は実施例1、2のEL素子の方が高い値となった。

【0075】

20 【発明の効果】本発明によって、特別な発光材料を用いずに構造および製造方法が簡単であって輝度やコントラストが向上し、色漏れを防いだEL素子を提供できる。

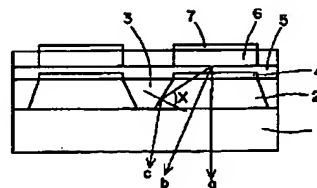
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEL素子の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 基体
- 2 屈折率変化材料層（屈折率を変化させた部分）
- 3 屈折率変化材料層（屈折率を変化させていない部分）
- 4 第1電極
- 5 光触媒含有層
- 6 発光層
- 7 第2電極

【図1】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.